

Docket No.: 8733.993.00-US  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Mi S. Nam, et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.:

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: TRANS-REFLECTIVE LIQUID CRYSTAL  
DISPLAY DEVICE FOR IMPROVING COLOR  
REPRODUCIBILITY AND BRIGHTNESS  
AND METHOD FOR DRIVING THEREOF

Examiner: Not Yet Assigned

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

MS Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Korea, Republic of	10-2002-0079826	December 13, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: December 12, 2003

Respectfully submitted,

By   
Eric J. Nuss

Registration No.: 40,106  
MCKENNA LONG & ALDRIDGE LLP  
1900 K Street, N.W.  
Washington, DC 20006  
(202) 496-7500  
Attorney for Applicant



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0079826  
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 12월 13일  
Date of Application DEC 13, 2002

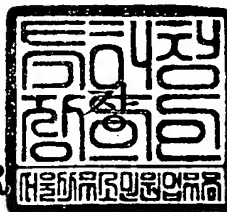
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2003 년 09 월 19 일

특 허 청

COMMISSIONER





## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0019
【제출일자】	2002. 12. 13
【국제특허분류】	G02F 1/1335
【발명의 명칭】	색재현성과 휘도를 증가시킨 반투과형 액정표시장치 및 이의 구동방법
【발명의 영문명칭】	TRANSFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE FOR IMPROVING COLOR REPRODUCTION AND BRIGHTNESS AND DRIVING METHOD THEREOF
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	1999-055150-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최수석
【성명의 영문표기】	CHOI, Su Seok
【주민등록번호】	740603-1237510
【우편번호】	465-210
【주소】	경기도 하남시 초일동 224-5
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	장상민
【성명의 영문표기】	JANG, Sang Min
【주민등록번호】	710203-1673816
【우편번호】	431-745
【주소】	경기도 안양시 동안구 평안동 초원부영아파트 704동 808호
【국적】	KR



1020020079826

출력 일자: 2003/9/24

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】**

남미숙

**【성명의 영문표기】**

NAM, Mi Sook

**【주민등록번호】**

691119-2565618

**【우편번호】**

440-330

**【주소】**

경기도 수원시 장안구 천천동 비단마을 베스트타운 736동 1702호

**【국적】**

KR

**【취지】**

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 박장원 (인)

**【수수료】**

**【기본출원료】**

20 면 29,000 원

**【가산출원료】**

5 면 5,000 원

**【우선권주장료】**

0 건 0 원

**【심사청구료】**

0 항 0 원

**【합계】**

34,000 원

**【첨부서류】**

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 반투과형 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 순차 백라이트를 사용하여 반사 모드 및 투과 모드에서 휘도를 증가시킨 반투과형 액정표시장치에 관한 것이다. 반사 모드에서 적, 녹, 청을 일정 순서로 나타내는 순차 백라이트를 사용함으로써 투과 영역의 컬러 필터를 제거하고, 반사 영역을 넓힘으로써 양 모드 모두에서 휘도를 증가시키고, 투과 모드에서는 색 재현성도 증가시키는 효과가 있다.

**【대표도】**

도 4

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

색재현성과 휘도를 증가시킨 반투과형 액정표시장치 및 이의 구동방법{TRANSFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE FOR IMPROVING COLOR REPRODUCTION AND BRIGHTNESS AND DRIVING METHOD THEREOF}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 반투과형 액정표시장치의 일부를 도시한 단면도.

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 반투과형 액정표시장치의 단면을 도시한 측면도.

도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 의한 반투과형 액정표시장치의 단면을 도시한 측면도.

도 4는 본 발명의 실시예에 의한 반투과형 액정표시장치의 일부를 도시한 평면도.

도 5는 도 2 내지 도 4의 구성을 한 액정 패널을 구비한 반투과형 액정표시장치의 구동 회로를 도시한 블록도.

\*\*\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*\*\*

100, 200: 제 1 투명 기판 105, 205: TFT 기판

110, 210: 게이트 절연막 120, 220: 유기막

130, 230: 반사 전극 140, 240: 보호막

150, 250, 530: 화소 전극 160, 260: 제 2 투명 기판

165, 265: 컬러 필터 기판 180, 280: 컬러 필터

190, 290: 액정층 195: 백라이트

295: 순차 백라이트 300: 블랙 매트릭스



310, 520: 박막 트랜지스터 330: 콘택홀

342: 투과홀 410: 공통 전극

500: 데이터 배선 510: 게이트 배선

540: 투과 영역 550: 반사 영역

560: 먹스 회로 600: 그래픽 컨트롤러

610: 타이밍 컨트롤러 620: 스위치부

630: 게이트 드라이버 640: 데이터 드라이버

650: 액정 패널 660: 백라이트 컨트롤러

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<22> 본 발명은 반투과형 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 순차 백라이트를 사용하여 반사 모드 및 투과 모드에서 휘도를 증가시킨 반투과형 액정표시장치에 관한 것이다.

<23> 일반적으로 사용되는 액정표시장치는 액정표시패널의 하부에 위치한 백라이트 (backlight)라는 광원으로부터 방출되는 빛에 의해 영상을 표현한다. 그러나 실제로 액정표시 장치를 투과하는 빛의 양은 백라이트에서 생성된 광의 약 7% 정도에 불과하므로 빛의 손실이 심하며 그 결과 백라이트에 의한 전력 소모가 크다.

<24> 최근에는 이러한 전력 소모의 문제점을 해결하기 위해 백라이트를 사용하지 않는 반사형 액정 표시장치가 활발하게 연구되고 있다. 이러한 반사형 액정표시장치에는 외부광을 이용하여

백라이트가 소모하는 전력량을 대폭 감소하는 효과가 있기 때문에 장시간 휴대 상태에서 사용이 가능하다.

<25>       상기 반사형 액정 표시장치는 기존의 투과형 액정 표시장치와는 달리 화소영역에 불투명의 반사 특성이 있는 물질을 사용함으로써 외부광을 반사시키는 구조로 되어 있다.

<26>       그러나 자연광 또는 인조 광원의 외부광이 항상 존재하는 것은 아니기 때문에 상기 반사형 액정 표시장치는 자연광이 존재하는 낮이나 인조 광원이 존재하는 사무실 및 건물 내부에서만 사용이 가능하고 외부광이 존재하지 않는 어두운 환경에서는 상기 반사형 액정 표시장치를 사용할 수 없는 단점이 있다.

<27>       따라서, 상기의 문제점을 해결하기 위해 외부광을 사용하는 반사형 액정표시장치와 백라이트를 사용하는 투과형 액정 표시장치의 장점을 결합한 반투과형 액정표시장치가 연구, 개발되었다. 상기 반투과형 액정표시장치는 사용자의 의지에 따라 반사 모드와 투과 모드로의 전환이 이루어진다.

<28>       일반적으로, 반투과형 액정표시장치는 투과형 액정표시장치와 반사형 액정표시장치의 기능을 동시에 지닌 것으로, 백라이트의 빛과 외부의 자연 광원 또는 인조 광원을 모두 이용할 수 있어 주변 환경에 제약을 받지 않고, 전력 소비를 줄일 수 있는 장점이 있다.

<29>       도 1은 종래의 반투과형 액정표시장치의 일부를 도시한 단면도이다.

<30>       액정표시장치는 스위치(switch) 소자인 TFT(미도시)가 형성된 TFT 기판(105)과 컬러 필터가 형성된 컬러 필터 기판(165)이 액정층(190)을 사이에 두고 합착되어 구성된다.

<31>       TFT 기판(105)에는 각 화소마다 배치되어 액정층(190)에 신호 전압을 인가하고 차단하는 TFT가 제 1 투명 기판(100) 상에 형성된다. 상기 TFT 기판(105) 상부에 순차적으로 게이트 절



연막(110), 유기막(120), 반사 전극(130), 보호막(140) 및 화소 전극(150)이 형성된다. TFT 기판(105) 하부에는 백라이트(195)가 위치하고 있어 TFT 기판(105) 내부로 백색광을 조사한다. 반투과형 액정표시장치에는 각 화소가 반사 영역과 투과 영역으로 구분되어 있고, 반사 영역에만 반사 전극(130)이 형성되어 있다.

<32> 컬러 필터 기판(165)에는 컬러 필터가 (180)가 제 2 투명 기판(160) 상에 형성되어 백라이트로(195)부터 조사된 백색광이 컬러 필터(180)를 통과함으로써 색을 구현하게 된다. 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 각각의 컬러 필터(180)는 블랙 매트릭스(black matrix; 미도시)에 의해 분리된다.

<33> 투과 모드로 동작할 경우 빛은 백라이트(195)로부터 조사되어 TFT 기판(105), 액정층(190) 및 컬러 필터 기판(165)을 순차적으로 통과한다. 이때의 빛의 경로를 실선의 화살표로 표시하였다.

<34> 반사 모드로 동작할 경우 빛은 외부로부터 컬러 필터 기판(165)으로 입사되어 액정층(190)을 거쳐 TFT 기판(105)의 반사전극(130)에 반사된 후 다시 액정층(190)과 컬러필터 기판(165)을 통해 외부로 나간다. 이때의 빛의 경로를 점선의 화살표로 표시하였다.

<35> 반사 모드로 동작할 경우 빛은 컬러 필터(180)를 두 번 통과하는데 반하여 투과 모드로 동작할 경우 빛은 컬러 필터(180)를 한 번밖에 통과하지 않으므로, 투과 영역의 컬러 필터(180)의 두께를 반사 영역의 컬러 필터(180)의 두께의 두 배로 형성하여 반사 모드와 투과 모드에서 색순도를 동일하게 한다. 투과 영역의 컬러 필터(180)의 두께를 반사 영역의 컬러 필터(180)의 두께의 두 배로 형성하기 위하여 투과 영역에 해당하는 제 2 투명 기판(160) 상에 투명 유기막(170)을 형성한 후 그 위에 컬러 필터(180)를 형성하거나 투과 영역에 해당하는 제 2 투명 기판(160)을 식각한 후 컬러 필터를 형성한다.



<36> 그러나, 상기와 같은 종래의 반투과형 액정표시장치에 의하면 액정표시장치의 제조 공정이 복잡해 지고, 투과 모드로 동작할 경우 두꺼운 컬러 필터(180)를 통과하게 되므로 투과율이 저하되어 휘도가 떨어지는 문제점이 있었다.

<37> 또한, 투과 모드에서의 휘도를 향상시키기 위하여 투과 영역을 증가시키면 반사 모드에서 휘도가 저하되는 문제점이 있었다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<38> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 투과 모드와 반사 모드 모두에서 휘도가 증가된 반투과형 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

<39> 기타 본 발명의 다른 특징 및 목적은 이하 발명의 구성 및 특허청구범위에서 상세히 설명될 것이다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<40> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 데이터 배선 및 게이트 배선이 종횡으로 배열하여 복수개의 화소를 형성하고, 각 화소는 반사 영역 및 투과 영역으로 구분되는 반투과형 액정표시장치에 있어서, 화상 데이터를 입력받아 변환하여 출력하는 타이밍 컨트롤러; 상기 타이밍 컨트롤러에 연결되어 반사 모드 또는 투과 모드의 선택에 따라 타이밍 컨트롤러의 출력 신호를 결정하는 스위치부; 상기 타이밍 컨트롤러로부터 게이트 신호를 입력받는 게이트 드라이버; 상기 타이밍 컨트롤러로부터 데이터 신호를 입력받는 데이터 드라이버; 상기 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버로부터 게이트 펄스 및 데이터 전압의 인가에 따라 화상을 표시하는 TFT 기판과 컬러 필터 기판이 합착된 액정 패널; 및 상기 액정 패널 하부에 설치되어 투과 모드일 때 적색, 녹색, 청색의 빛을 일정한 순서로 발광하여 각 화소의 투과 영역으로 투과시키고, 반사



모드일 경우에는 오프 상태를 유지하는 순차 백라이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 색재현성과 휘도를 증가시킨 반투과형 액정표시장치를 제공한다.

- <41>       상기 컬러 필터 기판은 반사 영역에만 컬러 필터가 형성된 것을 특징으로 한다.
- <42>       상기 순차 백라이트에 연결되어 투과 모드일 때 빛의 발광 타이밍을 결정하는 백라이트 컨트롤러를 추가로 포함하는 것이 바람직하다.
- <43>       상기 데이터 드라이버는 인접한 3개의 데이터 배선을 묶는 먹스 회로를 포함하고, 투과 모드일 때 상기 먹스 회로가 턴온되고, 반사 모드일 때 상기 먹스 회로가 턴오프되는 것이 바람직하다.
- <44>       상기 순차 백라이트는 적색, 녹색, 청색을 표시하는 세 종류의 발광 다이오드로 구성된 것이 바람직하다.
- <45>       상기 TFT 기판과 컬러 필터 기판 사이의 셀 갭은 투과 영역이 투과 영역의 두 배인 것이 바람직하다.
- <46>       또한, 본 발명은 상기 목적을 달성하기 위하여 데이터 배선 및 게이트 배선이 종횡으로 배열하여 복수개의 화소를 형성하고, 각 화소는 반사 영역 및 투과 영역으로 구분되는 반투과형 액정표시장치의 구동 방법에 있어서, 타이밍 컨트롤러가 화상 데이터를 입력받는 단계; 스위치부에 의해 반사 모드 또는 투과 모드가 선택되는 단계; 상기 모드의 선택에 따라 타이밍 컨트롤러가 화상 데이터를 변환하여 출력하는 단계; 및 반사 모드가 선택된 경우, 인접한 3개의 화소의 반사 영역에 각각 형성된 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터를 통과하는 외부광의 조합으로 색을 표시하고, 투과 모드가 선택된 경우, 인접한 3개의 화소의 투과 영역에 램프에 의해



순차적으로 조사되는 적색광, 녹색광, 청색광의 조합으로 색을 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 색재현성과 휘도를 증가시킨 반투과형 액정표시장치의 구동방법을 제공한다.

<47> 투과 모드가 선택된 경우 각 프레임을 적색광, 녹색광, 청색광이 조사되는 세 개의 서브 프레임으로 분할하고, 상기 인접한 3개의 화소에는 각 서브 프레임마다 동일한 데이터 전압이 인가되는 것이 구동 회로의 단순화를 위해 바람직하다.

<48> 상기와 같은 구성을 한 본 발명의 실시예에 의하면 투과 영역의 컬러 필터층을 제거하여 컬러 필터 기판의 제조를 단순화하고, 반사 모드와 투과 모드 모두에서 휘도를 증가시키는 효과가 있다.

<49> 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

<50> 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 반투과형 액정표시장치의 단면을 도시한 측면도이다. TFT 기판(205)과 컬러 필터 기판(265)이 셀 갭 d에 충전된 액정층(290)을 사이에 두고 합착되어 있다. TFT 기판(205)의 하부에는 순차 백라이트(295)가 설치되어 있다.

<51> TFT 기판(205)에는 제 1 투명 기판(200) 상부에 각 화소 영역마다 배치되어 화소 전극에 신호 전압을 인가하고 차단하는 TFT(310)가 형성된다. 상기 TFT(310)는 게이트 신호가 인가되는 게이트 전극(312), 상기 게이트 신호에 대응하여 활성화되어 채널(channel)을 형성하는 반도체층(314),  $n^+$  도핑(doping)되어 상기 반도체층(314)의 양측 상부에 형성된 액티브층(316), 상기 액티브층(316)과 게이트 전극(312)을 전기적으로 격리시켜주는 게이트 절연막(210)과, 액티브층(316)의 상부에 형성되어 데이터 신호가 입력되는 소스 전극(318)과, 상기 반도체층(314)이 활성화됨에 따라 상기 소스 전극(318)으로 입력된 데이터 신호를 화소 전극(250)에 인가하는 드레인 전극(320)으로 구성된다. 상기와 같은 TFT(310) 상부에 소스 전극(318) 및 드레

인 전극(320)을 보호하고 고개구율을 위한 유기막(220)이 형성된다. 상기 유기막(220) 상부에는 반사율이 우수한 금속으로 반사 전극(230)이 형성되고, 다시 그 상부에 보호막(240)이 형성되어 있다. 드레인 전극(320) 상부의 유기막(220), 반사 전극(230) 및 보호막(240)은 식각되어 콘택홀(contact hole; 330)이 형성되어 있고, 상기 콘택홀(330)을 통해 드레인 전극(320)과 화소 전극(250)이 전기적으로 접속된다.

<52> 컬러 필터 기판(265)에는 제 2 투명 기판(260)의 각 화소의 경계에 블랙 매트릭스(300)를 형성한 후 제 2 투명 기판(260)의 상부에 R, G, B의 컬러 필터(280)를 도포한다. 이때, 반사 영역에만 컬러 필터(280)가 형성되도록 패터닝한다. 즉, 투과 영역에는 컬러 필터가 없게 된다. 종래의 반투과형 액정표시장치와 달리 투과 영역의 컬러 필터를 두껍게 형성하기 위하여 반사 영역에 유기막을 형성하거나, 투과 영역의 제 2 투명 기판을 식각하지 않으므로, 단순화된 공정으로 본 발명의 실시예에 의한 컬러 필터 기판을 제조할 수 있다. 컬러 필터(280) 상부에는 공통 전극(410)으로 ITO(Indium Tin Oxide; ITO)가 증착되어 TFT 기판(205)의 화소 전극(250)과 함께 액정층(290)에 전압을 인가한다. 컬러 필터(280)의 보호와 공통 전극(410)의 원만한 증착을 위하여 컬러 필터(280)와 공통 전극(410) 사이에 평탄화막을 형성할 수도 있다.

<53> 순차 백라이트(295)는 R, G, B의 빛을 일정 순서로 발광시켜 액정 패널 내로 조사하는 역할을 한다. 순차 백라이트(295)는 R, G, B의 빛을 일정한 순서대로 발광시키는 적색 램프(296), 녹색 램프(297) 및 청색 램프(298)로 구성된다. 상기 램프(296, 297, 298)은 세 가지 종류의 발광 다이오드(Light Emit Diode; LED)로 구현할 수 있다. 종래의 백색광을 조사하던 백라이트와 달리 본 발명의 실시예에 사용되는 순차 백라이트(295)는 자체에서 색깔을 나타내기 때문에 투과 영역의 경우



컬러 필터가 필요 없게 되는 것이다. 컬러 필터가 없으므로 투과율이 증가되어 휘도가 개선되는 효과가 있다. 또한, 상기 순차 백라이트(295)의 각 램프(296, 297, 298)에서 조사되는 빛은 외부의 자연광보다 휘도가 높으므로 반사 영역을 투과 영역보다 넓게 형성하더라도 투과 영역의 개구율이 감소하더라도 이를 보상할 수 있다. 이에 따라 반사 모드의 개구율은 넓어지고 휘도가 증가되는 효과가 있다.

<54>       상기 구조를 한 반투과형 액정표시장치는 다음과 같이 동작한다.

<55>       액정표시장치가 반사 모드로 동작할 경우 외부 광원을 사용하므로, 순차 백라이트(295)는 턴오프(turn-off)되어 오프 상태를 유지한다. 외부에서 입사된 빛은 컬러 필터 기판(265) 및 액정층(290)을 통과한 후 TFT 기판(205)의 반사 전극(230)에 의해 반사되어 다시 액정층(290) 및 컬러 필터 기판(265)을 통해 나오게 된다. 빛이 컬러 필터(280)를 통과하면서 색을 표현하게 된다. 반사 모드 동작시 빛의 경로를 점선으로 표시하였다.

<56>       액정표시장치가 투과 모드로 동작할 경우, 순차 백라이트(295)는 턴온(turn-on)된다. 따라서, 순차 백라이트(295)에서 조사된 빛은 TFT 기판(205), 액정층(290) 및 컬러 필터 기판(265)의 투과 영역을 차례로 통과하게 된다. 투과 영역에는 컬러 필터가 형성되어 있지만 램프(296, 297, 298) 자체에서 색을 띤 빛을 조사하므로 색을 표현하게 된다. 반사 영역으로 입사되는 빛은 반사 전극(230)에 의해 반사되어 액정표시장치를 통과하지 못한다. 투과모드 동작시 빛의 경로를 실선으로 표시하였다.

<57>       도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 의한 반투과형 액정표시장치의 단면을 도시한 측면도이다.



- <58> 제 1 실시예와 동일한 구성에 대하여는 그 설명을 생략하고 동일한 참조 번호를 사용한다.
- <59> 도면에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서는 유기막(220)이 그 일부가 식각되어 투과홀(342)을 형성한다. 상기 투과홀(342)의 측벽은 화소 전극을 원활히 증착하기 위해 경사지게 형성된다. 이와 같이, 투과 영역 내에 투과홀(342)을 형성함으로써 반사 모드에서는 외부로부터 입사된 빛이 반사 전극(230)에 의해 반사되어 외부로 다시 방출되며, 투과 모드에서는 순차 백라이트(295)로부터 방출된 빛이 상기 투과홀(342)을 통해 투과됨으로써 화상을 구현하게 된다. 투과 모드에서의 빛의 경로는 실선으로 표시하고, 반사 모드에서의 빛의 경로는 점선으로 표시하였다.
- <60> 유기막(220)의 일부를 식각하여 투과홀(342)을 형성하는 이유는 투과 모드의 효율을 최대화하기 위한 것으로 투과 영역과 반사 영역의 셀 갭(cell gap)의 비가 2:1이 되도록 투과홀(342)의 깊이를 결정하는 것이 가장 바람직하다. 투과 영역의 셀 갭을 반사 영역의 셀 갭의 두 배로 형성할 때 반사 영역과 투과 영역에서 투과율이 이론적으로 같다. 제 2 실시예에 의해 투과 모드에서의 투과율을 향상시킬수 있다.
- <61> 투과 모드와 반사 모드에서의 동작은 투과 모드에서 액정층을 통과하는 빛의 경로가 연장된다는 것을 제외하고 동일하다.
- <62> 도 4는 본 발명의 실시예에 의한 반투과형 액정표시장치의 일부를 도시한 평면도이다. 인접한 R, G, B 세 개의 화소를 도시하고 있다.
- <63> 액정표시장치에는 상기한 바와 같이 종횡으로 데이터 배선(500) 및 게이트 배선(510)이 배열되어 복수개의 화소 영역을 형성하고 데이터 배선(500) 및 게이트 배선(510)의 교차점에



스위치 소자로 TFT(520)가 형성되어 있다. 화소 영역에는 상기 TFT(520)와 전기적으로 연결되도록 화소 전극(530)이 형성된다. 화소 전극(530)은 투과 영역(540)과 반사 영역(550)으로 구분되며 반사 영역(550)에는 화소 전극(530) 하부에 반사 전극이 형성되어 있다. 투과 모드일 경우 빛은 투과 영역(540)을 통해 진행하고(실선), 반사 모드일 경우 빛은 반사 영역(550)을 통해 진행한다(점선).

<64> 인접한 3개의 화소(R, G, B)의 TFT(520)에 연결된 3개의 데이터 배선(500)은 도면에 도시된 바와 같이 맥스(multiplex; MUX) 회로(560)를 통해 타이밍 컨트롤러(미도시)와 연결된다. 맥스 회로(560)는 타이밍 컨트롤러와 데이터 배선(500) 사이에 형성할 수도 있고, 타이밍 컨트롤러에 포함하여 형성할 수도 있다. 상기 맥스 회로(560)는 투과 모드일 경우 턴온되어 인접한 3개의 화소(R, G, B)에 동일한 데이터 전압을 인가하고, 반사 모드일 경우 턴오프되어 각 화소(R, G, B)에 각각의 데이터 전압을 인가한다. 투과 모드일 경우 인접한 R, G, B 세 개의 화소에 동일 데이터 전압을 공급하기만 하면 상기 맥스 회로(560)는 설치할 필요가 없지만 데이터 드라이버의 설계를 단순히 하기 위해서는 맥스 회로(560)를 설치하는 것이 바람직하다.

<65> 투과 모드에서는 R, G, B 세 종류의 색을 짧은 시간동안 순차적으로 발광함으로써 색깔을 표현하고, 반사 모드에서는 R, G, B 세 종류의 컬러 필터를 인접하게 배열함으로써 색깔을 표현하는 것이다. 즉, 투과 모드에서는 인간의 시간 분해능을 이용하고, 반사 모드에서는 인간의 공간 분해능을 이용하는 것이다. 양 모드 모두 R, G, B 세 개의 화소에서 하나의 색깔을 표현한다.

<66> 도 5는 도 2 내지 도 4의 구성을 한 액정 패널을 구비한 반투과형 액정표시장치의 구동 회로를 도시한 블록도이다.





<67> 화상 데이터를 컴퓨터(computer) 등의 그래픽 컨트롤러(graphic controller; 600)에서 입력받아 변환하여 출력하는 타이밍 컨트롤러(timing controller; 610)와, 상기 타이밍 컨트롤러(610)에 연결되어 반사 모드 또는 투과 모드의 선택에 따라 타이밍 컨트롤러(610)의 출력 신호를 결정하는 스위치부(620)와, 상기 타이밍 컨트롤러(610)로부터 게이트 신호를 입력받는 게이트 드라이버(630)와, 상기 타이밍 컨트롤러(610)로부터 데이터 신호를 입력받는 데이터 드라이버(640)와, 상기 게이트 드라이버(630) 및 데이터 드라이버(640)가 부착되어 게이트 펄스 및 데이터 전압의 인가에 따라 화상을 표시하는 액정 패널(650)과, 및 상기 액정 패널(650) 하부에 설치되어 투과 모드일 때 적색, 녹색, 청색의 빛을 일정한 순서로 발광하여 각 화소의 투과 영역으로 투과시키고, 반사 모드일 경우에는 오프 상태를 유지하는 적색 램프(296), 녹색 램프(297) 및 청색 램프(298)를 구비한 순차 백라이트(295)와, 상기 타이밍 컨트롤러(610)와 순차 백라이트(670) 사이에 설치되어 상기 순차 백라이트(295)의 발광 타이밍을 제어하는 백라이트 컨트롤러(660)를 포함하여 구성된다.

<68> 또한, 상기한 바와 같이 데이터 드라이버(640)와 액정 패널(650) 사이에 먹스 회로를 설치하거나, 먹스 회로를 데이터 드라이버(640) 내부에 설치한다.

<69> 상기 타이밍 컨트롤러(610)로부터 출력되는 데이터 신호는 제어 신호로 소스시프트클럭(SSC). 소스출력인에이블(SOE), 극성반전신호(POL) 등을 포함하고, 게이트 신호는 제어 신호로 게이트스타트펄스(GSP), 게이트시프트클럭(GSC), 게이트출력인에이블(GOE) 등을 포함한다.

<70> 데이터 드라이버(640)는 타이밍 컨트롤러(610)로부터의 데이터 신호에 따라 데이터를 샘플링(sampling)한 후에, 샘플링된 데이터를 한 라인 분씩 래치(latch)하고 래치된 데이터를 감마(gamma) 전압으로 변환한다.



- <71> 게이트 드라이버(630)는 타이밍 컨트롤러(610)로부터의 게이트 신호 중 게이트 스타트 펄스(GSP)에 응답하여 게이트 펄스를 순차적으로 발생하는 시프트 레지스터(shift register)와, 게이트 펄스의 전압을 액정셀의 구동에 적합한 전압 레벨로 시프트 시키기 위한 레벨 시프터(level shifter)를 포함한다.
- <72> 반투과형 액정표시장치가 스위치부(620)에 의하여 반사 모드로 구동하게 되면 타이밍 컨트롤러(610)는 반사 모드의 구동에 필요한 게이트 신호 및 데이터 신호를 생성하여 게이트 드라이버(630) 및 데이터 드라이버(640)에 공급한다. 이때, 순차 백라이트(670)와 먹스 회로는 오프 상태가 된다.
- <73> 게이트 드라이버(630)는 상기 게이트 신호를 인가 받아 60Hz의 게이트 펄스를 액정 패널(650)에 형성된 각 게이트 배선에 16.7ms 간격으로 순차적으로 인가하게 되면 각 게이트 배선에 연결된 TFT가 턴온된다. 이때 데이터 드라이버(640)가 데이터 전압을 각 화소에 인가하게 되면 액정의 투과율이 조절되어 외부에서 입사된 빛이 컬러 필터를 통과하여 색깔을 구현하게 된다.
- <74> 반투과형 액정표시장치가 스위치부(620)에 의하여 투과 모드로 구동하게 되면 타이밍 컨트롤러(610)는 투과 모드의 구동에 필요한 게이트 신호 및 데이터 신호를 생성하여 게이트 드라이버(630) 및 데이터 드라이버(640)에 공급한다. 이때, 순차 백라이트(670)와 먹스 회로는 온 상태가 된다.
- <75> 타이밍 컨트롤러(610)는 1 프레임을 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 세 개의 서브 프레임으로 나누어 액정 패널(650)을 구동시키기 위한 제어 신호를 데이터 드라이버(640) 및 게이트 드라이버(630)에 공급한다. 1 프레임을 세 개의 서브 프레임으로 나누어 구동하는 방식을



필드 순차 구동방식이라 한다. 액정표시장치를 60Hz로 구동할 경우 한 프레임은 16.7ms 동안 표시되고, 각 서브 프레임은 이의 1/3인 5.56ms동안 표시된다.

- <76> 이를 위해, 타이밍 컨트롤러(610)는 그래픽 컨트롤러로부터 공급되는 화상 데이터를 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 별로 재정렬한다. 타이밍 컨트롤러(610)에 의해 재정렬된 화상 데이터는 데이터 드라이버(640)에 공급된다. 또한, 타이밍 컨트롤러(610)는 필드 순차 구동방식에 필요한 주파수로 데이터 신호와 게이트 신호를 발생한다.
- <77> 또한, 타이밍 컨트롤러(610)는 액정셀에 데이터가 완전히 공급된 시점에서 적색 램프(296), 녹색 램프(297) 및 청색 램프(298)가 순차적으로 구동되도록 백라이트 컨트롤러(660)를 제어한다.
- <78> 이때, 게이트 드라이버(630)는 상기 게이트 신호를 인가 받아 180Hz의 게이트 펄스를 각 게이트 배선에 5.6ms 간격으로 순차적으로 인가한다. 투과 모드의 경우 R, G, B의 데이터 전압을 순차적으로 데이터 배선에 인가하므로 반사 모드와 동일하게 1초에 60 프레임(frame)을 나타내기 위해서는 이보다 3배 빠르게 게이트 드라이버(630)를 구동시켜야 한다. 또한, R, G, B의 데이터 전압이 순차적으로 인가될 때 순차 백라이트(670)는 해당 색깔의 램프(296, 297, 298)를 턴온시킨다. 상기 순차 백라이트(670)의 각 램프의 턴온 타이밍은 상기한 바와 같이 백라이트 컨트롤러(660)에 의해 제어된다.
- <79> 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기 보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.



【발명의 효과】

- <80>        본 발명에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.
- <81>        첫째, 투과 모드 구동시 색순도가 좋고 휘도가 높은 LED와 같은 램프를 백라이트로 사용함으로써 투과 영역의 컬러 필터층을 제거할 수 있다. 따라서, 종래의 투과 모드 구동시 컬러 필터층 통과에 따른 투과율의 감소를 방지할 수 있다.
- <82>        둘째, LED의 휘도가 높기 때문에 투과 영역의 면적을 반사 영역의 면적보다 작게 형성해도 원하는 휘도를 얻을 수 있다. 따라서, 반사 영역의 면적은 넓어지므로 반사 모드에서 휘도가 증가되는 효과가 있다.
- <83>        셋째, 컬러 필터 기판의 제조 공정이 단순해진다. 종래에는 투과 모드의 색순도 향상을 위하여 투과 영역의 컬러 필터를 두껍게 제작하였지만 본 발명의 실시예에 의하면 단순한 패턴을 통하여 컬러 필터층을 제조할 수 있다.
- <84>        넷째, 컬러 필터를 통해 색을 표현하면 컬러 필터 자체의 특성으로 색재현율이 떨어지게 되는데, 본 발명의 실시예에 의해 액정표시장치가 투과모드로 구동될 경우 컬러 필터를 사용하지 않고 LED를 사용하여 색을 표현하므로 색재현율이 향상되는 효과가 있다.



【특허청구범위】

【청구항 1】

데이터 배선 및 게이트 배선이 종횡으로 배열하여 복수개의 화소를 형성하고, 각 화소는 반사 영역 및 투과 영역으로 구분되는 반투과형 액정표시장치에 있어서,

화상 데이터를 입력받아 변환하여 출력하는 타이밍 컨트롤러;

반사 모드 또는 투과 모드의 선택에 따라 타이밍 컨트롤러의 출력 신호를 결정하는 스위치부;

상기 타이밍 컨트롤러로부터 게이트 신호를 입력받는 게이트 드라이버;

상기 타이밍 컨트롤러로부터 데이터 신호를 입력받는 데이터 드라이버;

상기 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버로부터 게이트 펄스 및 데이터 전압의 인가에 따라 화상을 표시하는 TFT 기판과 컬러 필터 기판이 합착된 액정 패널; 및

상기 액정 패널 하부에 설치되어 투과 모드일 때 적색, 녹색, 청색의 빛을 일정한 순서로 발광하여 각 화소의 투과 영역으로 투과시키고, 반사 모드일 경우에는 오프 상태를 유지하는 순차 백라이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 색재현성과 휘도를 증가시킨 반투과형 액정표시장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 컬러 필터 기판은 반사 영역에만 컬러 필터가 형성된 것을 특징으로 하는 색재현성과 휘도를 증가시킨 반투과형 액정표시장치.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서, 상기 순차 백라이트에 연결되어 투과 모드일 때 빛의 발광 타이밍을 결정하는 백라이트 컨트롤러를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 색재현성과 휘도를 증가시킨 반투과형 액정표시장치.

**【청구항 4】**

제 1 항에 있어서, 상기 데이터 드라이버는 인접한 3개의 데이터 배선을 묶는 먹스 회로를 포함하고, 투과 모드일 때 상기 먹스 회로가 턴온되고, 반사 모드일 때 상기 먹스 회로가 턴오프되는 것을 특징으로 하는 색재현성과 휘도를 증가시킨 반투과형 액정표시장치.

**【청구항 5】**

제 1 항에 있어서, 상기 순차 백라이트는 적색, 녹색, 청색을 표시하는 세 종류의 발광 다이오드로 구성된 것을 특징으로 하는 색재현성과 휘도를 증가시킨 반투과형 액정표시장치.

**【청구항 6】**

제 1 항에 있어서, 상기 TFT 기판과 컬러 필터 기판 사이의 셀 갭은 투과 영역이 투과 영역의 두 배인 것을 특징으로 하는 색재현성과 휘도를 증가시킨 반투과형 액정표시장치.

**【청구항 7】**

데이터 배선 및 게이트 배선이 종횡으로 배열하여 복수개의 화소를 형성하고, 각 화소는 반사 영역 및 투과 영역으로 구분되는 반투과형 액정표시장치의 구동 방법에 있어서,

타이밍 컨트롤러가 화상 데이터를 입력받는 단계;

스위치부에 의해 반사 모드 또는 투과 모드가 선택되는 단계;



상기 모드의 선택에 따라 타이밍 컨트롤러가 화상 데이터를 변환하여 출력하는 단계;  
및

반사 모드가 선택된 경우, 인접한 3개의 화소의 반사 영역에 각각 형성된 적색, 녹색,  
청색의 컬러 필터를 통과하는 외부광의 조합으로 색을 표시하고,

투과 모드가 선택된 경우, 인접한 3개의 화소의 투과 영역에 램프에 의해 순차적으로 조  
사되는 적색광, 녹색광, 청색광의 조합으로 색을 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하  
는 색재현성과 휘도를 증가시킨 반투과형 액정표시장치의 구동방법.

#### 【청구항 8】

제 7 항에 있어서, 투과 모드가 선택된 경우 각 프레임을 적색광, 녹색광, 청색광이 조  
사되는 세 개의 서브 프레임으로 분할하고, 상기 인접한 3개의 화소에는 각 서브 프레임마다  
동일한 데이터 전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 색재현성과 휘도를 증가시킨 반투과형 액  
정표시장치의 구동방법.

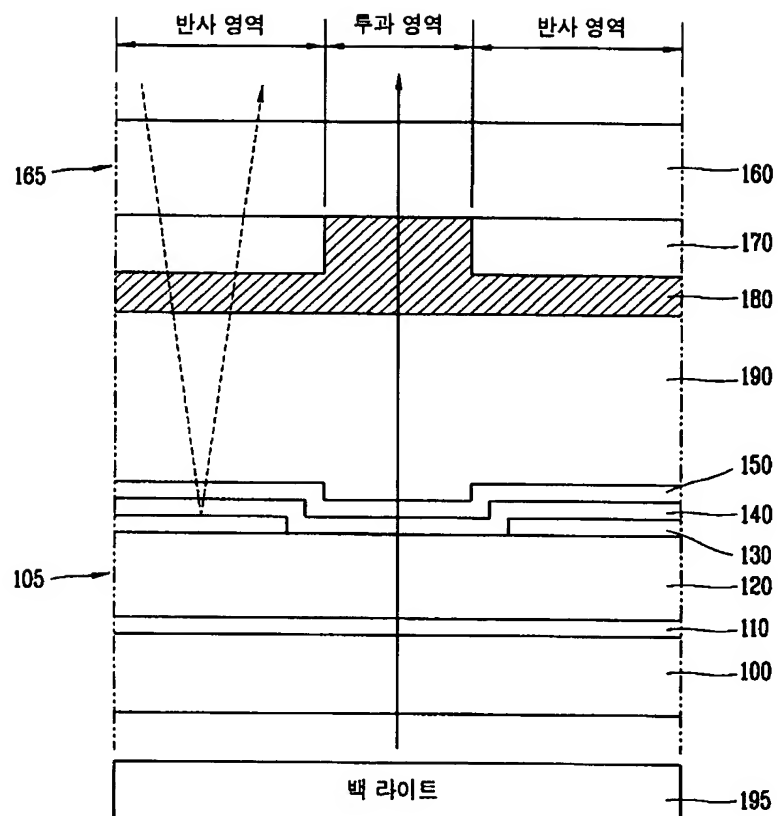


1020020079826

출력 일자: 2003/9/24

【도면】

【도 1】



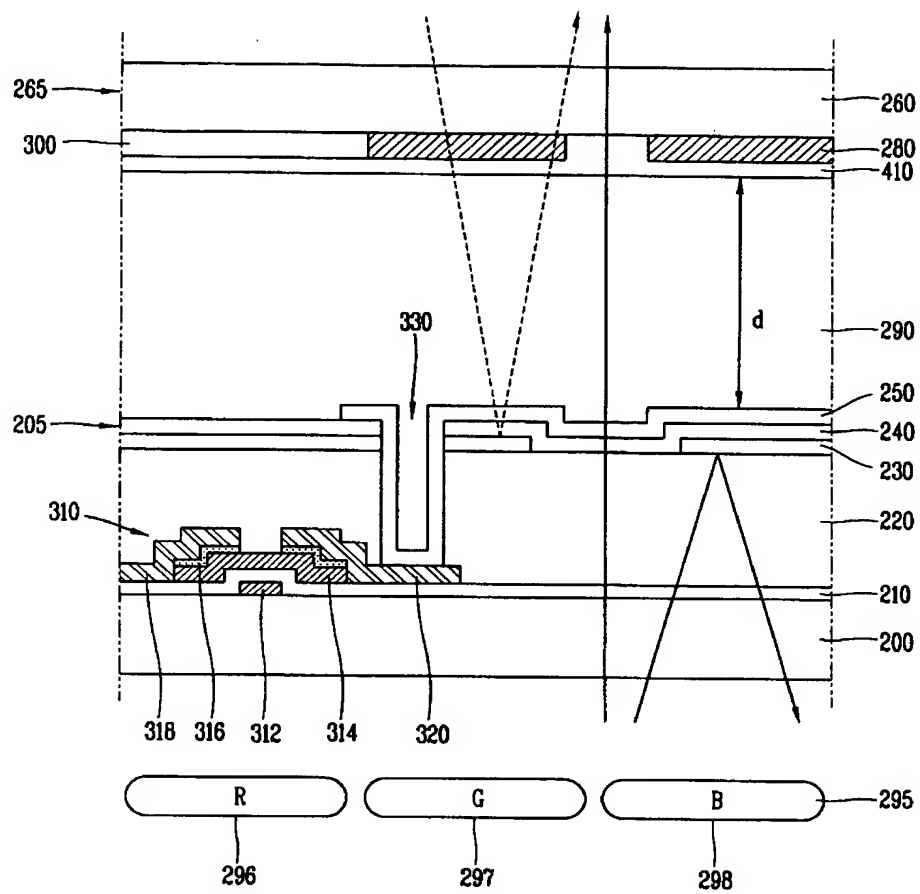




1020020079826

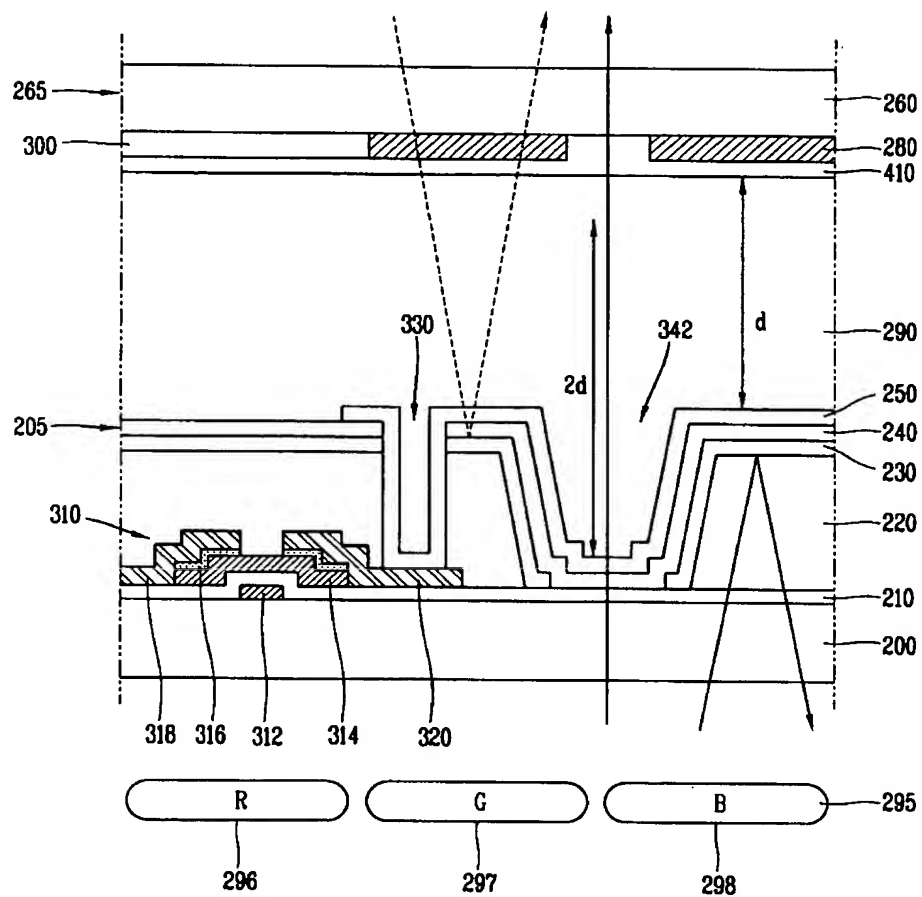
출력 일자: 2003/9/24

【도 2】

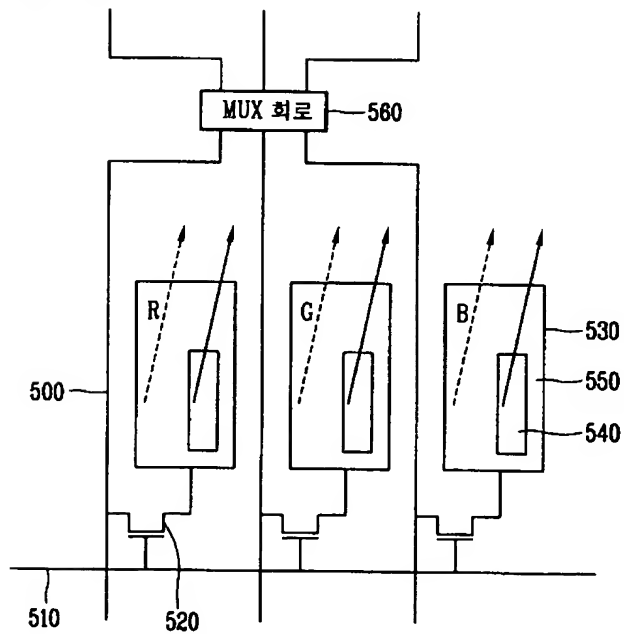




【도 3】



【도 4】



【도 5】

